GL Sciences

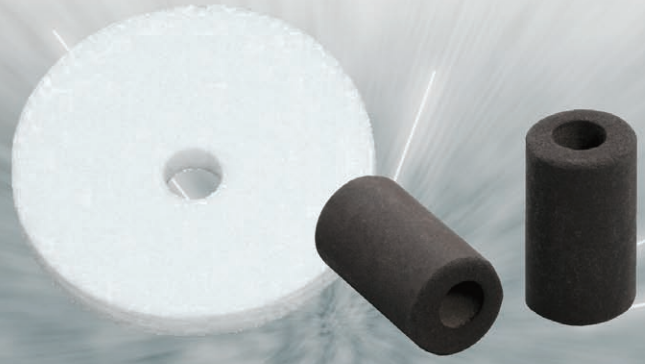
シリカモノリス捕集剤

モノトラップ

MonoTrap®

Monolithic Material Sorptive Extraction

濃縮分析の常識を変える
画期的な捕集ツール



Based on monolithic technology,
Merck KGaA,Dermstadt,Germany

ジーエルサイエンス株式会社

濃縮分析の常識を変える画期的な捕集ツール

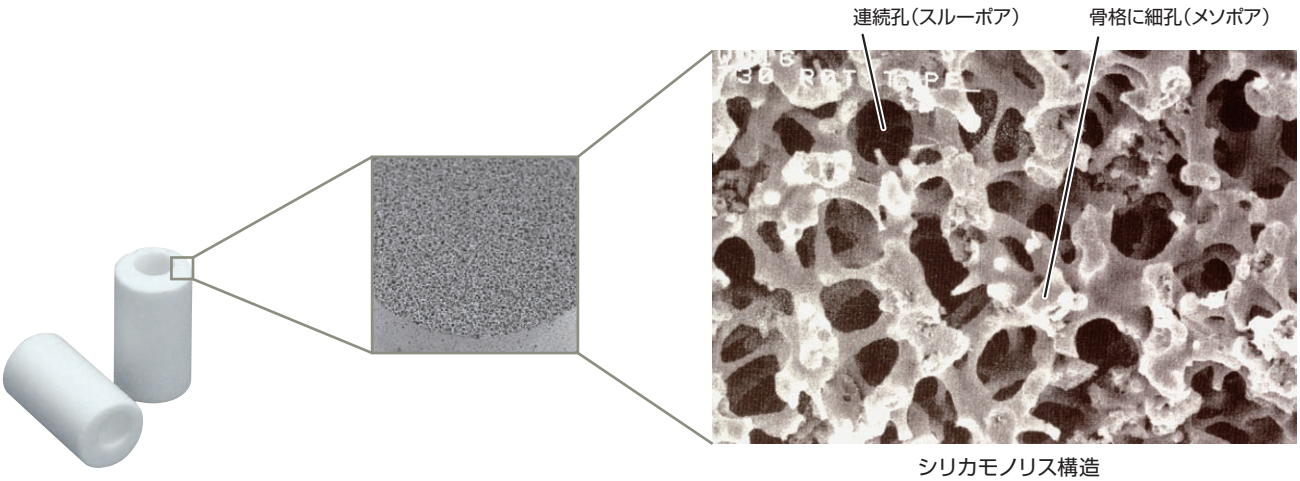
モノトラップ
MonoTrap®

Monolithic Material Sorptive Extraction = MMSE

MonoTrap は、連続孔（スルーポア）を有するモノリス構造体で、シリカ骨格に細孔を持つ、表面積の大きい高純度シリカゲルです。捕集能力が高く、濃縮分析の常識を変える画期的な捕集剤で、気体・液体を問わずあらゆるサンプルに対応が可能なツールです。このシリカモノリスを使用する濃縮・抽出方法を MMSE と呼びます。

シリカモノリス構造

母材の高純度シリカゲルを均一な三次元網目構造（モノリス構造）にすることで、高い通気性、通液性を持っています。

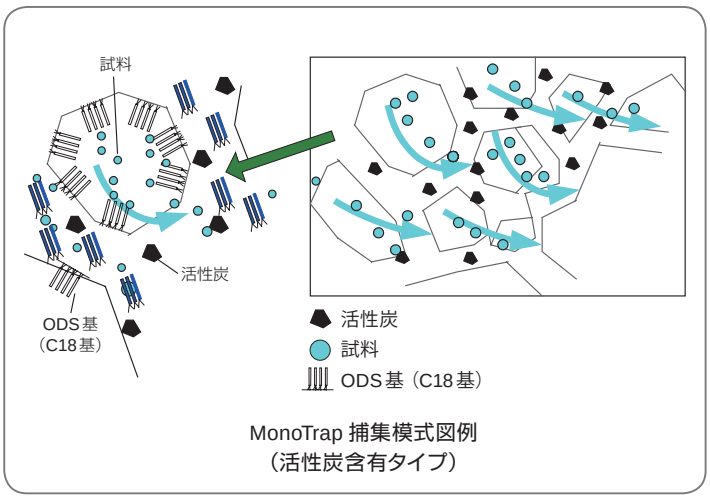


シリカモノリス構造

Based on monolithic technology, Merck KGaA, Darmstadt, Germany
（本製品は、Merck KGaA 社のモノリス技術を基にし、弊社の技術を組み合わせた製品です。）

MonoTrap捕集模式図

試料はモノリス構造の連続孔（スルーポア）を通過し、シリカ骨格表面に化学修飾された官能基や骨格内外に含まれている活性炭などに捕集されます。
150 m^2/g 以上という大きな表面積により、高い捕集効率を発揮します。また、シリカ表面は、エンドキャップ処理（不活性化処理）を施しています。



MonoTrap 捕集模式図例
（活性炭含有タイプ）

特 長

開封後すぐに使用可能

MonoTrap は洗浄、コンディショニング済です。
低ブランクのため、開封後すぐに使用が可能です。

高い捕集効率

試料負荷量が大きく、溶媒抽出でも充分な測定感度を得ることができます。
また、加熱脱着用は、溶媒で希釈されずに GC、GC/MS に導入されるため、さらなる高感度分析が可能です。

短時間で捕集が可能

モノリス構造により、流路抵抗が大変小さいため、試料や溶媒は骨格内を容易に拡散します。官能基や吸着剤に効率的に接することができるため、捕集に時間がかかりません。

高不活性

窒素化合物、硫黄化合物、ハロゲン化合物など、吸着活性の高い成分も容易に脱離が可能で、幅広い香気成分や悪臭成分のサンプリングにも有効です。

多彩なサンプリング方法

ヘッドスペースガスサンプリング、浸漬・攪拌サンプリング、パッシブサンプリングなど、多彩な方法で使用できます。

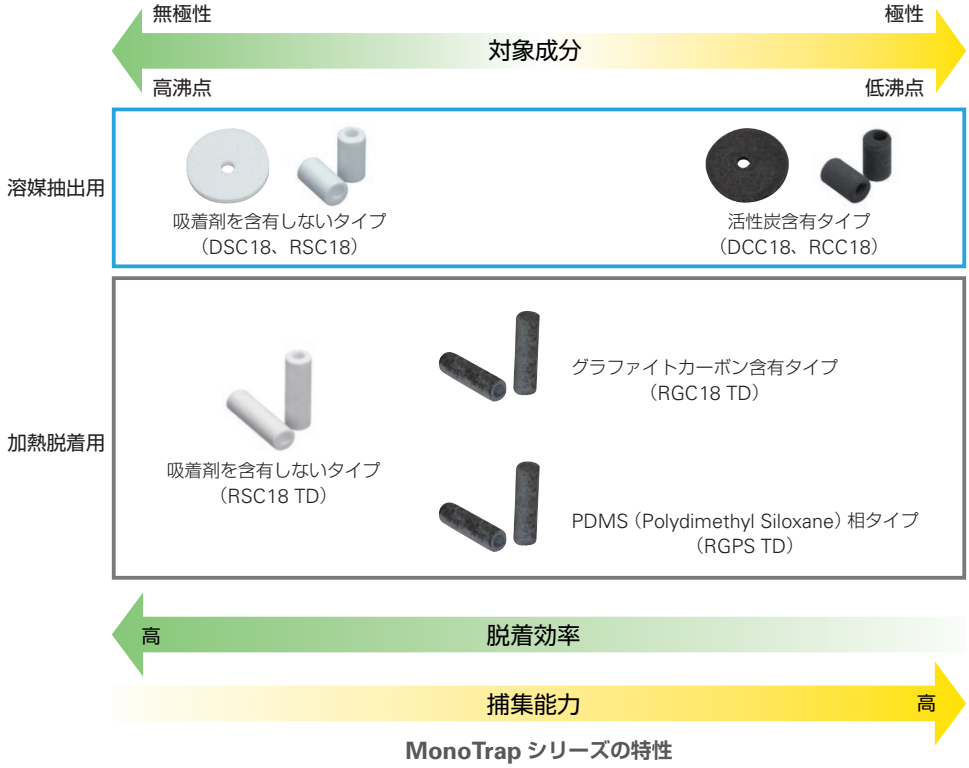
少量の溶媒で効率的に抽出が可能(溶媒抽出)

溶媒抽出時、溶媒全体が連続孔（スルーポア）中を効率よく移動するため、表面全体に均一に接することで、捕集した成分の脱離が早く、少量の溶媒で迅速に抽出することができます。有機溶媒の種類は限定されません。(ジクロロメタンも使用可能)

豊富なラインアップ

PDMS（Polydimethyl Siloxane）相や化学修飾した ODS 基(C18 基) をはじめ、極性化合物に対応する活性炭やグラファイトカーボンを組み合わせたハイブリッドタイプまで、豊富な種類をとりそろえています。

※感度を得るために抽出溶媒を濃縮する場合は、あらかじめ操作ブランク試験を行うことをお薦めします。
注) MonoTrap は捕集能力が高いため、開封状態の保存は雰囲気中の成分を吸着して汚染の原因になります。必ず密封状態で保存してください。(保存に関しての詳細は取扱説明書を参照してください。)

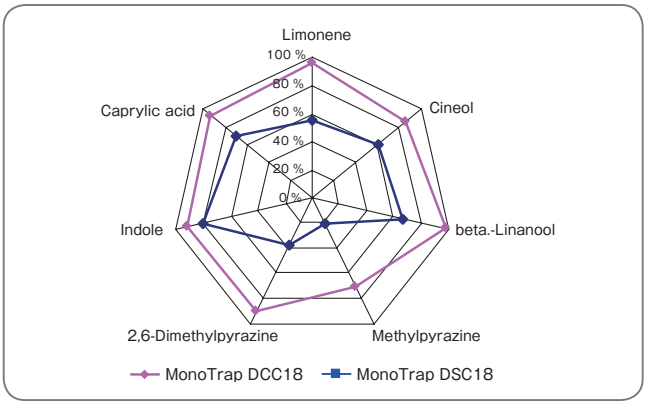


MonoTrap シリーズの特性

吸着剤含有MonoTrapの高い捕集能力

右図は、活性炭と ODS 基を合わせ持つハイブリッドタイプの DCC18 と、ODS 基のみのタイプである DSC18 による回収率の違いを示しています。
疎水性の高い成分の回収率は同程度ですが、DCC18 は、リナロールやリモネンなど官能基を有する極性化合物、環状構造の化合物では回収率が向上します。

方法：標準試料を MonoTrap DCC18、DSC18 を入れたバイアル(44 mL 容量)へ直接添加し、回収率を算出。
(抽出溶媒：ジクロロメタン)



MonoTrap® の捕集・抽出方法

溶媒抽出

加熱脱着

開封後すぐにサンプリングを行えます。

ヘッドスペースガスサンプリング

MT Stand に MT Holder を立たせ MonoTrap の穴に通すように差し込みます。

先端を洗浄したペンチで MT Holder をつかみセプタムに差し込みます。

そのままバイアルにキャップしてセット完了です。

浸漬・撹拌サンプリング

バイアルにサンプルを入れ、MonoTrap を浮かべます。

ハンドレスシェーカー＆専用ホルダー

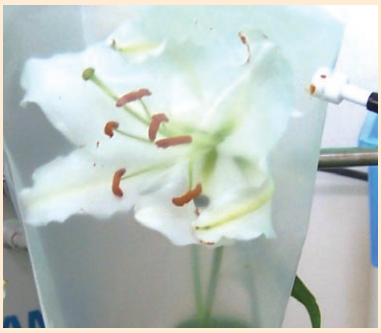
2 本までバイアルをセットできます。

MonoTrap は撥水性があり、水面に浮いた状態で捕集できます。

加温、撹拌には振とう水槽※をお薦めします。また加温しない場合は、ハンドレスシェーカー（Cat.No.8500-50000）、専用ホルダー（Cat.No.8500-50001）をお薦めします。

※振とう水槽は EYELA 社製 NTS-4000B シリーズを推奨します。バイアルラックも用意できますので、詳細はお問い合わせください。

パッシブサンプリング



生花など、自然な状態で香気成分の捕集に有効です。

※専用のサンプリングバッグを用意していますので、詳細はお問い合わせください。

溶媒抽出

Diskタイプからの抽出方法

①抽出溶媒を MT Extract Cup に入れます。
②捕集後の MonoTrap を入れます。
③純水を MT Extract Cup に接する程度入れ、バイアルを閉めます。
④超音波を照射（5 分程度）します。

Rodタイプからの抽出方法

GC 用のオートサンプラーバイアルおよびインサートを使用し、抽出します。

加熱脱着

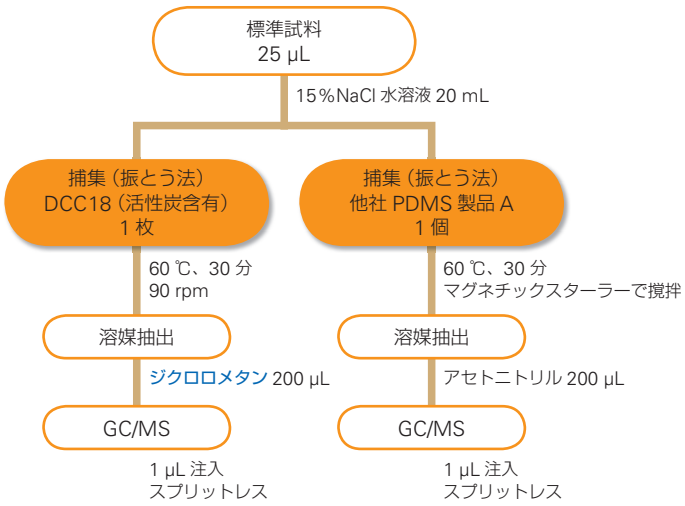
MonoTrap を専用のガラスチューブに入れ、加熱脱着装置にて脱着します。オートサンプラーによる連続分析の場合、ガラスチューブを自動キャッピングできる装置の使用をお薦めします。

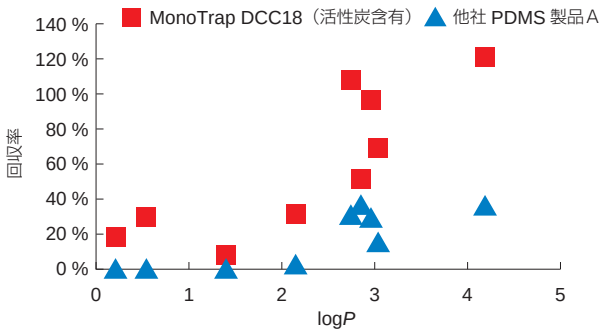
注 意 捕集後の MonoTrap から、直ちに抽出しない場合は、容量の小さい密閉容器に入れて冷蔵保存してください。溶媒抽出では、すばやく抽出を行い、抽出溶媒の冷蔵保存をお薦めします。

● 溶媒抽出用MonoTrap®

活性炭含有の MonoTrap DCC18 は、log *P* が低い成分から高い成分まで、つまり親水性から疎水性までの各成分について、回収率が良い結果になりました。抽出溶媒がアセトニトリルやメタノールに限定される他社製品と異なり、MonoTrap は、より抽出力の高いジクロロメタンなどの溶媒でも抽出することができます。目的成分によって、抽出溶媒の種類を選択することができ、高い回収率を得ることができます。

標準試料：リモネン、シネオール、β - リナロール、メチルピラジン、
2,6- ジメチルピラジン、インドール、カンフル、オクタン酸、
クマリン、2'- アセトナフトン、各 200 µg/mL in Methanol

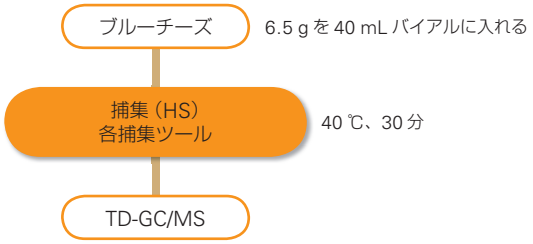




MonoTrap DCC18（活性炭含有）と他社 PDMS 製品 A の回収率（抜粋）

成分	log*P*	MonoTrap DCC18（活性炭含有）	他社 PDMS 製品 A
Methylpyrazine	0.21	18.8 %	0.6 %
2,6-Dimethylpyrazine	0.54	30.7 %	1.8 %
Indole	2.14	32.0 %	3.5 %
Cineol	2.74	107.0 %	30.5 %
Linalool	2.97	97.0 %	29.8 %

● 加熱脱着用MonoTrap®

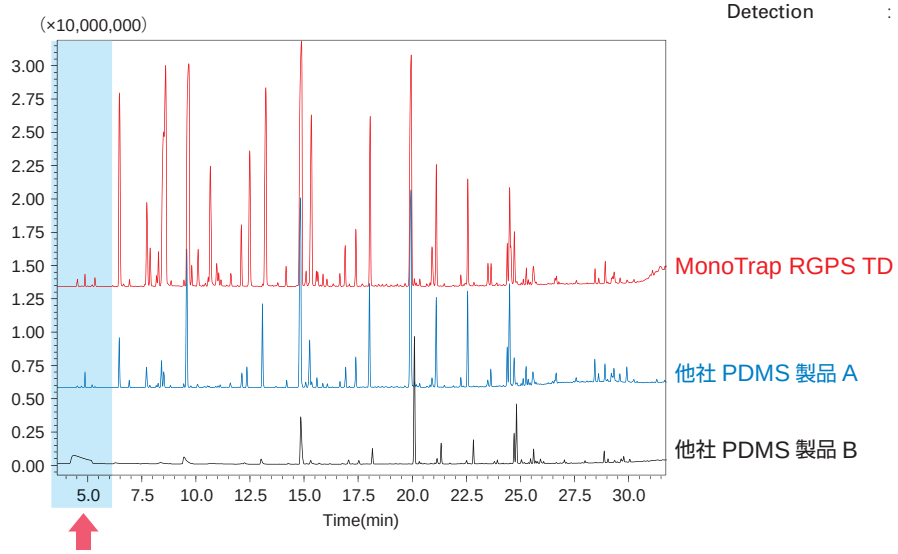


ブルーチーズの香りを捕集した後、加熱脱着装置を用いて分析を行いました。クロマトグラムより、MonoTrap RGPS TD が最も効率よく成分を捕集していることがわかります。

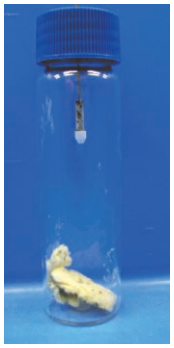
System : GC/MS-Thermal Desorption（T-Dex Ⅱ）
Column : InertCap Pure-WAX
0.32 mm I.D. × 60 m df = 0.50 µm
Col.Temp. : 40 ℃（3 min hold）- 6 ℃ /min - 250 ℃（30 min hold）
Carrier Gas : He 1 mL/min（constant flow）

Desorb Temp. : 250 ℃
Time : 5 min
Flow : 7 mL/min
Split : Splitless
Cryo Trapping : -150 ℃
Injection Temp. : 250 ℃
Detection : MS Scan（28.5 - 600 m/z）

各捕集ツールとの比較 - ブルーチーズ香気成分



他社 PDMS 製品 B ではクライオフォーカスを使用していないため、
低沸点成分（トップノート）の情報が得られていません。



ブルーチーズの捕集
（MonoTrap RGPS TD）

製品ラインアップ

脱離方法	品名	推奨使用温度	外観	形状	サイズ※1	吸着剤・官能基・固定相				入数	Cat.No.	価格
						活性炭	グラファイトカーボン	ODS 基（C18基）	PDMS			
溶媒抽出	MonoTrap DCC18	—		Disk	直径 10 mm 厚さ 1 mm	●		●		50 枚	1050-72101	20,000
	MonoTrap RCC18	—		Rod	直径 2.9 mm 高さ 5 mm	●		●		50 個	1050-72201	20,000
	MonoTrap DSC18	—		Disk	直径 10 mm 厚さ 1 mm			●		50 枚	1050-71101	20,000
	MonoTrap RSC18	—		Rod	直径 2.9 mm 高さ 5 mm			●		50 個	1050-71201	20,000
加熱脱着	MonoTrap RGC18 TD※2	200 ℃		Rod	直径 2.9 mm 高さ 10 mm		●	●		30 個	1050-74201	25,000
	MonoTrap RSC18 TD※2	200 ℃		Rod	直径 2.9 mm 高さ 10 mm			●		30 個	1050-73201	25,000
	MonoTrap RGPS TD※2	250 ℃		Rod	直径 2.9 mm 高さ 10 mm		●		●	30 個	1050-74202	25,000

※ 1 各製品の中心には、直径 1 mm の貫通孔が開いています
※ 2 加熱脱着用の MonoTrap は、アンプルに個別包装されています。

MonoTrap シリーズの名称は、各製品の特性を表しています。

例）MonoTrap ①R ②G ③C18 ④TD

①形状…D: ディスク（円盤）状、R: ロッド（円柱）状
②吸着剤…C: 活性炭含有、G: グラファイトカーボン含有、S: 吸着剤なし
③官能基、固定相…C18: シリカ母材に ODS 基（C18 基）を化学結合・エンドキャップ処理
PS: シリカ母材に PDMS（Polydimethyl Siloxane）相をコーティング・エンドキャップ処理
④脱離方法…記載なし : 溶媒抽出、TD: 加熱脱着

装置環境・用途に応じて選択できる製品をラインアップしています。

スタートアップキット

MonoTrap を初めて使用する場合に必要なパーツをまとめた、便利なキットです。
溶媒抽出や加熱脱着など用途によって選択できます。

用途	品名	内訳（下記写真①～⑭を参照）	Cat.No.	価格
溶媒抽出用	MMSE Start Up KIT for SE	①～④各 20 個、⑧～⑩、⑪ 5 本、⑫ 40 本を含む	1050-79001	55,000
加熱脱着用	MMSE Start Up KIT for TD（OPTIC/LINEX）	⑤～⑦各 10 個、⑧～⑨、⑪ 5 本、⑬ 3 本を含む	1050-78001	60,000
	MMSE Start Up KIT for TD（T-Dex/ATD/TD-20）	⑤～⑦各 10 個、⑧～⑨、⑪ 5 本、⑭ 3 本を含む	1050-78002	60,000

溶媒抽出用

① DCC18

② RCC18

③ DSC18

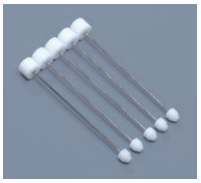
④ RSC18

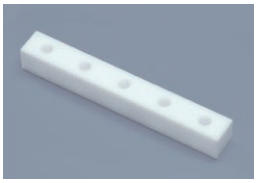
加熱脱着用

⑤ RSC18 TD

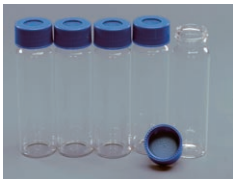
⑥ RGC18 TD

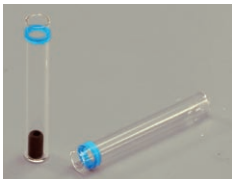
⑦ RGPS TD


⑧ MT Holder　5 本


⑨ MT Stand　1 個

⑩ MT Extract Cup with Vial（20 mL）　5 本


⑪ Clean Pin Hole Septum with Vial（40 mL）


⑫ 200 µL ガラスインサート（フラットボトム）

⑬ MonoTrap TD Liner for OPTIC/LINEX

⑭ MonoTrap TD Liner for T-Dex/ATD/TD- 20

アクセサリー：上記写真⑧～⑫を参照

写真番号＋品　名	入数	Cat. No.	価 格
⑧ MT Holder	5 本	1050-79003	9,000
⑨ MT Stand	1 個	1050-79004	7,000
⑩ MT Extract Cup with Vial（20 mL）	5 本	1050-79005	9,000
⑪ Clean Pin Hole Septum with Vial（40 mL）	72 本	1050-79006	23,000
⑫ 200 µL ガラスインサート（フラットボトム）	500 本	1030-17211	15,000

加熱脱着装置専用ガラスチューブ：上記写真⑬～⑭を参照

写真番号＋品　名	入数	Cat. No.	価 格
⑬ MonoTrap TD Liner for OPTIC/LINEX	1 本	1003-75001	6,000
⑭ MonoTrap TD Liner for T-Dex/ATD/TD-20	1 本	1003-75002	8,000

※その他の加熱脱着装置対応のガラスチューブについては、別途お問い合わせください。

GC・GC/MS用キャピラリーカラム
InertCap® Pure-WAX

高不活性 WAX カラム InertCap Pure-WAX は、香気成分分析に最適なカラムです。
MonoTrap と併せての使用をお薦めします。

内径（mm）	長さ（m）	膜厚（µm）	最高使用温度（℃）	Cat.No.	価格
0.25	30	0.25	iso.260-prog.260	1010-68142	61,000
	60	0.25	iso.260-prog.260	1010-68162	109,000
0.32	30	0.25	iso.260-prog.260	1010-68242	67,000
	60	0.25	iso.260-prog.260	1010-68262	120,000
0.53	15	1.00	iso.240-prog.240	1010-68425	43,000
	30	1.00	iso.240-prog.240	1010-68445	77,000

※その他のサイズ、種類も用意しています。InertCap 総合カタログを参照してください。

アプリケーション

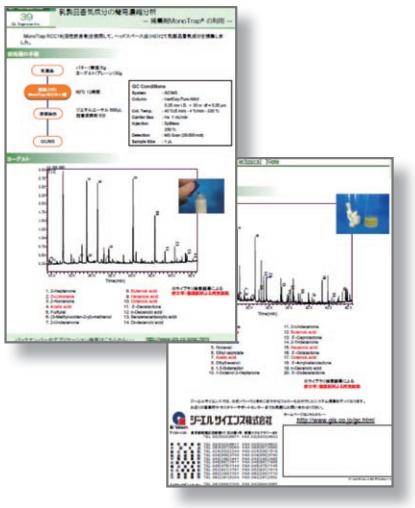
ジーエルサイエンスのホームページ上で紹介しているアプリケーションツール「テクニカルノート」から、MonoTrap を使用した分析方法を検索することができます。

http://www.gls.co.jp/technique/technical_note/index.html

①ジーエルサイエンスホームページより、「テクニカルノート」をクリック

②分野別「におい・かおり」をクリック

③気になる「タイトル」をクリックすると、前処理及び分析方法が記載されているクロマトグラムを閲覧できます

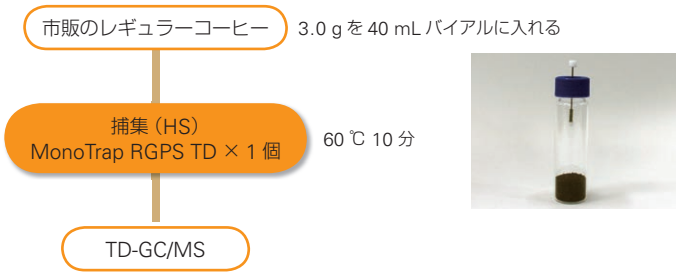


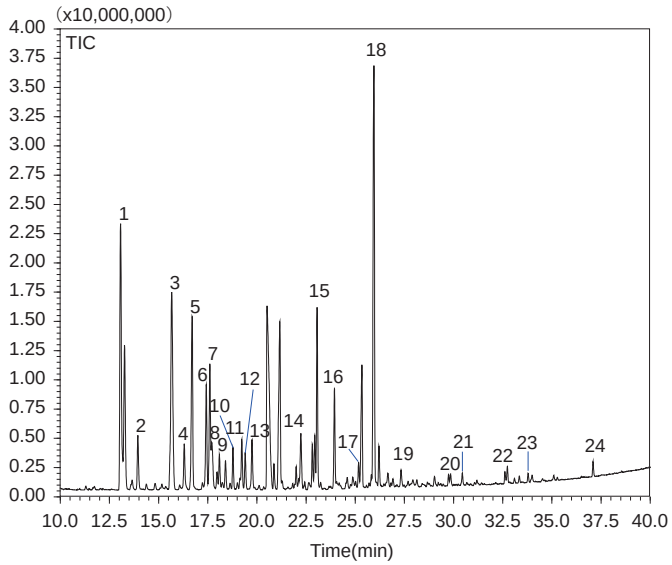
Contents （アプリケーションの一部を紹介します。）

タイトル	MonoTrap	溶出方法	ページ
レギュラーコーヒーの香気成分 分析例	RGPS TD	TD	8
桃ジュースの香気成分 分析例	RGPS TD	TD	8
生花（くちなし）の香気成分 分析例	DCC18	SE	9
赤ワインの香気成分 分析例	DCC18	SE	9
しいたけの香気成分 分析例	DCC18	SE	10
プーアル茶の香気成分 分析例	DCC18	SE	10
シナモンの香気成分 分析例	RCC18	SE	11
燃焼物由来の揮発性成分 分析例	RCC18	SE	11
コピー用紙由来の揮発性成分 分析例	RCC18	SE	12
キャベツ腐敗臭由来の揮発性成分 分析例	RCC18	SE	12
頭皮由来の揮発性成分 分析例	RGPS TD	TD	13
たばこの香気成分 分析例	RGC18 TD	TD	13
チーズの香気成分 分析例	RGC18 TD	TD	14
メープルシュガーの香気成分 分析例	RGC18 TD	TD	14

SE：溶媒抽出　TD：加熱脱着

レギュラーコーヒーの香気成分 分析例





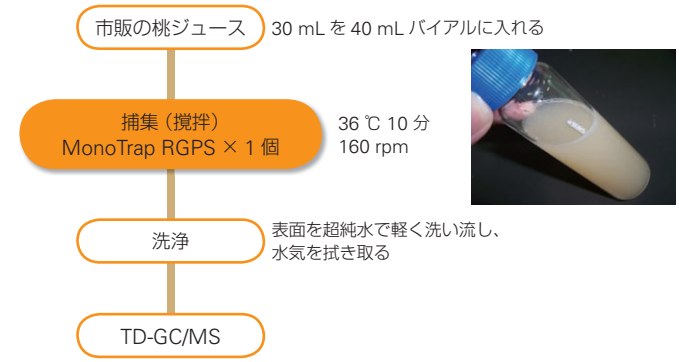
ポリジメチルシロキサンをコーティングした MonoTrap RGPS TD を用いて、レギュラーコーヒーの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。このように吊るすだけで、香気成分を捕集することができます。

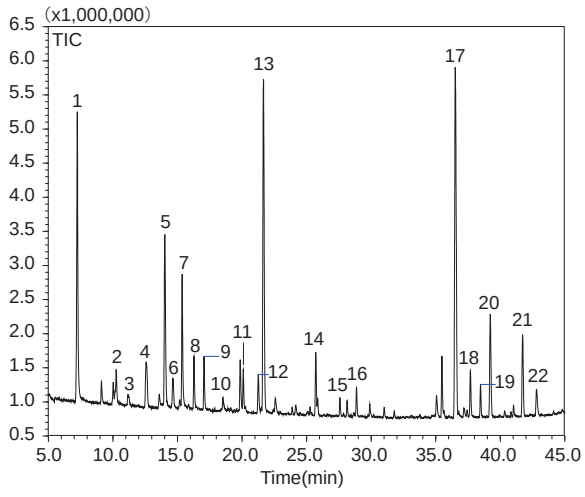
System	: GC/MS-Thermal Desorption（OPTIC-4）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 60 m　df = 0.25 µm
Col.Temp.	: 40 ℃（3 min hold）- 5 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He　1 mL/min（constant flow）
Desorb Temp.	: 250 ℃
Time	: 10 min
Flow	: 1 mL/min
Split	: Split 1:20（split flow 20 mL/min）
Cryo Trapping	: -150 ℃
Injection Temp.	: 250 ℃
Detection	: MS Scan（28.8 - 600 m/z）

1. Pyridine
2. Pyrazine
3. Methylpyrazine
4. 3-Hydroxy-2-butanone
5. 1-Hydroxy-2-propanone
6. Dimethylpyrazine
7. Dimethylpyrazine
8. Ethylpyrazine
9. Dimethylpyrazine
10. 1-Hydroxy-2-butanone
11. Ethylmethylpyrazine
12. Ethylmethylpyrazine
13. Trimethylpyrazine
14. Acetylfuran
15. Furfuryl acetate
16. 2-Formyl-5-methylfuran
17. 2-Formyl-1-methylpyrrole
18. 2-Furanmethanol
19. 1-Acetyl-1,4-dihydropyridine
20. 1-Furfurylpyrrole
21. Guaiacol
22. Maltol
23. 1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde
24. 2-Methoxy-4-vinylphenol

ライブラリ検索結果による
（6 ～ 7、9 および 11 ～ 12：異性体）

桃ジュースの香気成分 分析例





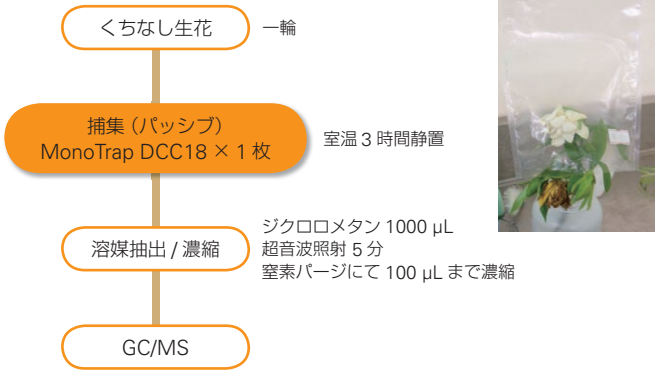
ポリジメチルシロキサンをコーティングした MonoTrap RGPS TD を用いて、桃ジュースの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。また、ジュースに直接入れて撹拌することで、クライオトラップを使用しなくても高い感度を得ることができました。

System	: GC/MS-Thermal Desorption（OPTIC-4）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m　df = 0.25 µm
Col.Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He　1 mL/min（constant flow）
Desorb Temp.	: 250 ℃
Time	: 10 min
Flow	: 1 mL/min
Split	: Split 1:20（split flow 20 mL/min）
Detection	: MS Scan（28.8 - 600 m/z）

1. Isoamyl acetate
2. Isopentanol
3. Ethyl hexanoate
4. Hexyl acetate
5. Hexenyl acetate
6. Hexenyl acetate
7. Hexanol
8. 3-Hexenol
9. 2-Hexenol
10. Furfural
11. Benzaldehyde
12. *p*-Menthan-2-one
13. Linalool
14. Terpineol
15. Geranyl acetate
16. Damascenone
17. γ -Decalactone
18. δ -Decalactone
19. 6-Pentyl-5,6-dihydro-2H-pyran-2-one
20. δ -Undecalactone
21. γ -Dodecalactone
22. δ -Dodecalactone

ライブラリ検索結果による
（5 ～ 6：異性体）

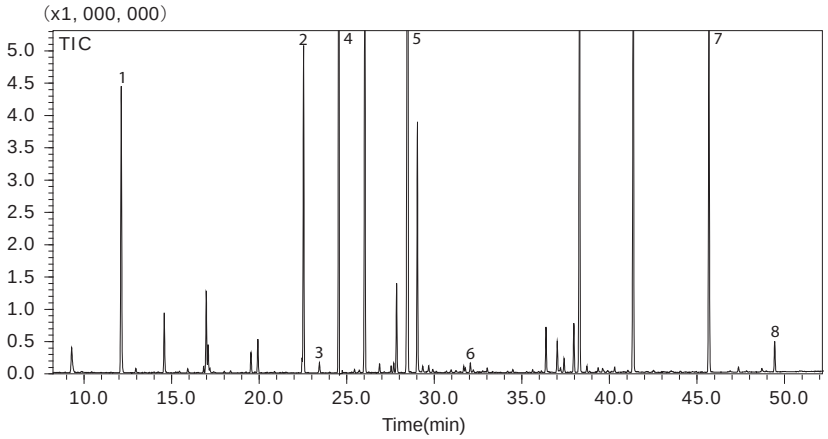
生花(くちなし)の香気成分 分析例



活性炭を含有した MonoTrap DCC18 を用いて、くちなしの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。三辺閉じのサンプリングバッグ※内部に MonoTrap をセットしパッシブサンプリングを行いました。活性炭の効果により、含窒素成分である Indole を濃縮できました。

※専用のサンプリングバッグについては別途お問合せください。

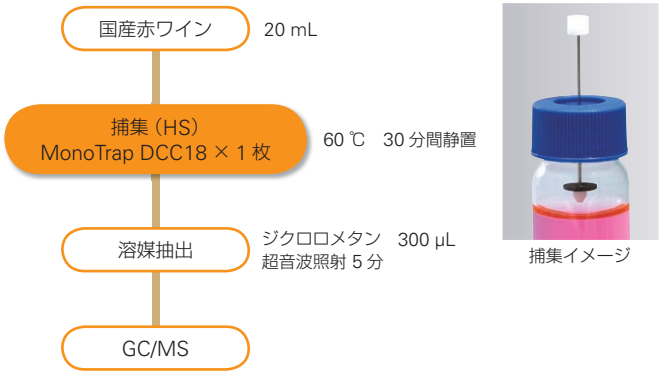
System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 250 ℃（5 min hold）
Carrier Gas	: He 120 kPa
Injection	: Splitless 0.5 min 250 ℃
Detection	: MS Scan（40-350 m/z）
Sample Size	: 1.0 µL



1. β -*cis*-Ocimene
2. β -Linalool
3. Caryophyllene
4. Benzoic acid, methyl ester
5. α -Farnesene
6. Benzyl Alcohol
7. Indole
8. Benzyl Benzoate

標準試料による同定結果

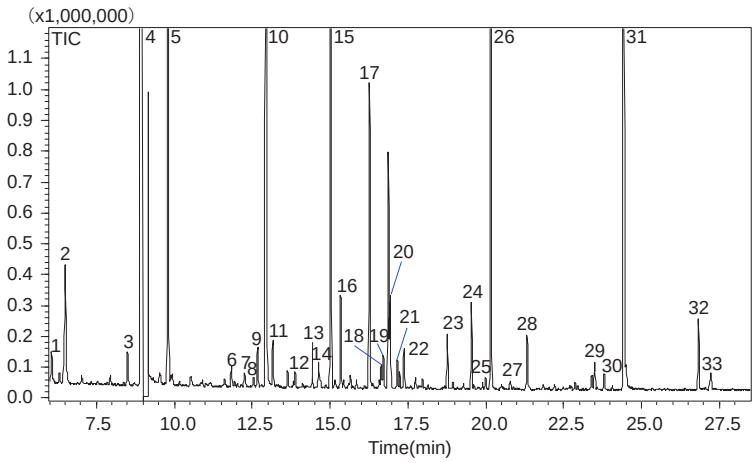
赤ワインの香気成分 分析例



捕集イメージ

活性炭を含有した MonoTrap DCC18 を用いて、ヘッドスペースサンプリングにより国産赤ワインの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。
60 ℃に加温することで、30 分という短時間の捕集で多くの情報を得ることができました。

System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 6 ℃ /min -250 ℃（5 min hold）
Carrier Gas	: He 95 kPa
Injection	: Splitless 250 ℃
Detection	: MS Scan（55-400 m/z）
Sample Size	: 1.0 µL

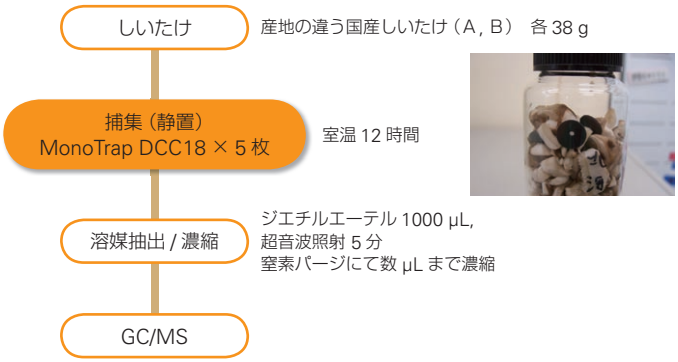


1. 2,2,6-Trimethyl-6-vinyltetrahydropyran
2. Isoamyl acetate
3. Limonene
4. 1-Pentanol
5. Ethyl hexanoate
6. Maleic anhydride
7. 3-Methylpentanol
8. 1,1-Dimethoxy-2-propanol
9. Ethyl 2-hexenoate
10. 1-Hexanol
11. *cis*-3-Hexen-1-ol
12. Nonanal
13. *cis*-2-Hexen-1-ol
14. Ethyl 2-hydroxy-3-methylbutanoate
15. Ethyl octanoate
16. Furfural
17. 2-Ethyl-1-hexanol
18. Benzaldehyde
19. 3-Ethyl-4-methylpentanol
20. 2-Bornene
21. *n*-Propyl propionate
22. Ethyl dl-2-hydroxycaproate
23. β -Cyclocitral
24. Ethyl decanoate
25. α -D-Galactopyranose methyl glycoside
26. Diethyl succinate
27. 3-（Methylthio）-1-propanol
28. 1,5,8-Trimethyl-1,2-dihydronaphthalene
29. Hexanoic acid
30. Benzyl Alcohol
31. Phenylethyl Alcohol
32. Diethyl dl-malate
33. Octanoic Acid

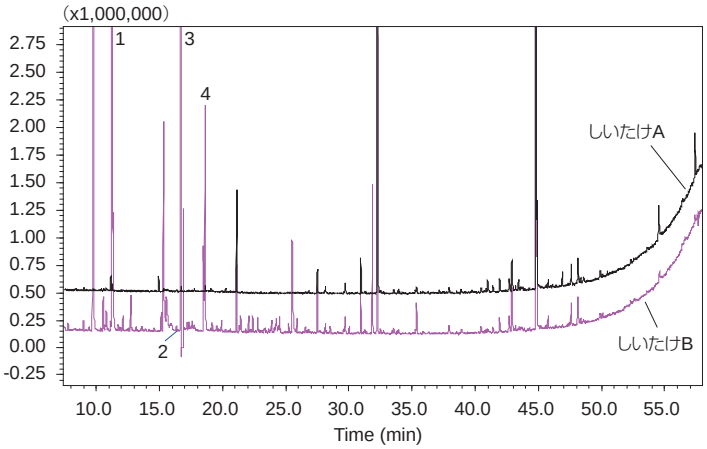
ライブラリ検索結果による
赤文字…文献掲載成分
（[食べ物] 香り百科事典 日本香料協会編集）

しいたけの香気成分 分析例

活性炭を含有した MonoTrap DCC18 を用いて、産地（状態）の違う 2 種類のしいたけの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。



System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 250 ℃（5 min hold）
Carrier Gas	: He 95 kPa
Injection	: Split 1:10 250 ℃
Detection	: MS Scan（25-450 m/z）
Sample size	: 1.0 µL



＜主要香気成分の面積%による比較＞

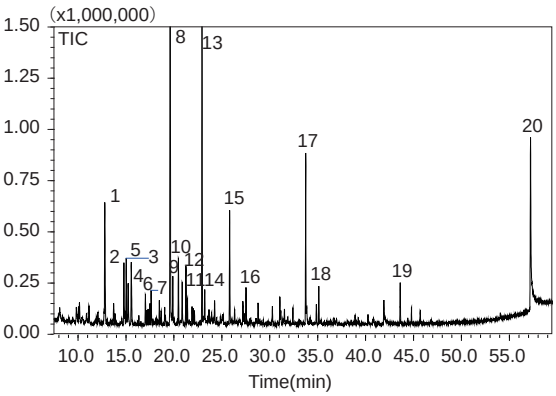
	しいたけ A	しいたけ B
1. 3-Octanone	1.8 %	35.8 %
2. Dimethyl trisulfide	1.7 %	4.5 %
3. 3-Octanol	1.7 %	33.1 %
4. 1-Octen-3-ol	2.3 %	4.5 %

参考文献・・・（[食べ物] 香り百科事典　日本香料協会編集）

プーアル茶の香気成分 分析例

活性炭を含有した MonoTrap DCC18 を用いて、プーアル茶の香気成分を簡易濃縮分析しました。お湯で抽出した茶葉の上に MonoTrap を直接乗せて捕集し、高沸点成分であるカフェインを高感度に検出することができました。

System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min
Injection	: Splitless 250 ℃
Detection	: MS Scan（40-600 m/z）
Sample Size	: 1.0 µL



1. Methylpyrazine
2,3. Dimethylpyrazine
4. Ethylpyrazine
5. 6-Methyl-5-hepten-2-one
6. 2-Ethyl-6-methylpyrazine
7. Trimethylpyrazine
8. Furfural
9. Acetol acetate
10. 2,4-Heptadien-1-al
11. 2-Acetylfuran
12. Benzaldehyde
13. 2-Formyl-5-methylfuran
14. Methyl 2-furoate
15. 2-Furanmethanol
16. Dimethoxybenzene
17. Trimethoxybenzene
18. Pyrrole-2-aldehyde
19. Coumaran
20. Caffeine

ライブラリ検索結果による
（2 ～ 3 : 異性体）

シナモンの香気成分 分析例

シナモン　適量

↓

捕集（HS）
MonoTrap RCC18 × 2 個

↓

溶媒抽出　エタノール 200 µL
超音波照射 5 分

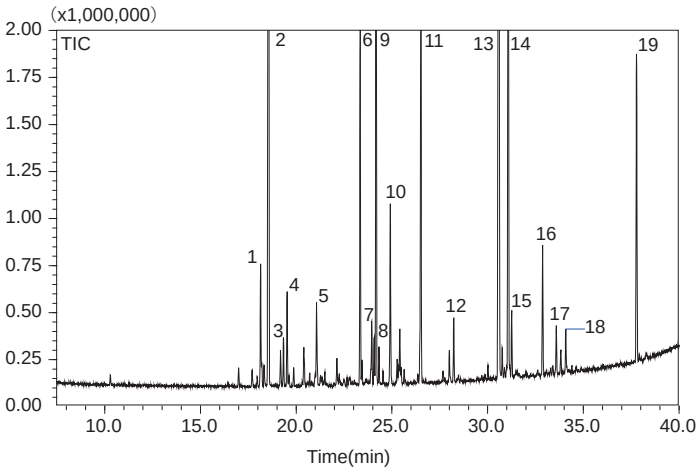
↓

GC/MS

捕集イメージ

活性炭を含有した MonoTrap RCC18 を用いて、シナモンの香気成分を簡易濃縮分析しました。シナモン由来と思われる成分を検出することができました。

System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m　df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 5 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min
Injection	: Split 1:20 250 ℃
Detection	: MS Scan（35-600 m/z）
Sample Size	: 1.0 µL



1. Cycloisosativene
2. α -Cubebene
3. Sativen
4. Sativen
5. β -Elemene
6. γ -Muurolene
7. Eudesma-4（14）,11-diene
8. β -Chamigrene
9. α -Muurolene
10. δ -Cadinene
11. Calamenene
12. α -Calacorene
13. Cinnamaldehyde
14. 3-Methyl-7,8-dihydroquinolin-5（6H）-one
15. Cedr-8-ene
16. Murolan-3,9（11）-diene-10-peroxy
17. α -Cadinol
18. Cadalene
19. Coumarin

ライブラリ検索結果による
（3 ～ 4：異性体）

燃焼物由来の揮発性成分 分析例

試料　土上の木材（12.75 g）にガソリン（10 mL）をかけて燃焼し、水により消火した土部分

↓

捕集（パッシブ）
MonoTrap RCC18 × 2 個　室温、1 時間静置

↓

洗浄　捕集後の MonoTrap を取り出し、超純水で軽く流し、表面の土・汚れを除去

↓

溶媒抽出　アセトン 200 µL
超音波照射 5 分

↓

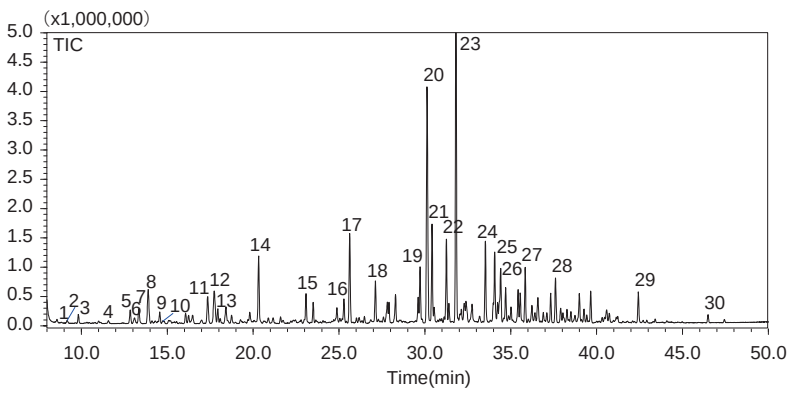
GC/MS

燃焼中

回収した土部

ガソリンをかけた木材を燃焼し、消火後の回収物から揮発する成分について活性炭を含有する MonoTrap RCC18 を用いて簡易濃縮分析を行いました。回収物からは、燃焼に使用されたガソリンに由来する成分などが多数検出しました。

System	: GC/MS
Column	: InertCap AQUATIC 0.25 mm I.D. × 60 m　df = 1.00 µm
Col.Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 220 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min
Injection	: Split 1:50 220 ℃
Detection	: MS Scan（30 - 600 m/z）
Sample Size	: 1.0 µL

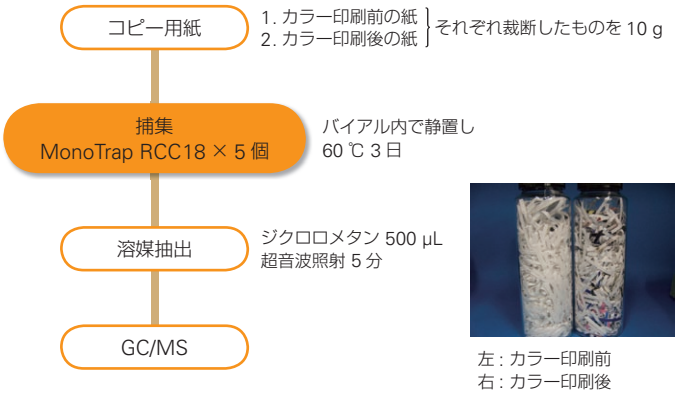


1. 2-Methylpentane
2. 3-Methylpentane
3. Hexane
4. Methylcyclopentane
5. 2-Methylhexane
6. 2,3-Dimethylpentane
7. 3-Methylhexane
8. Trimethylpentane
9. Heptane
10. Benzene
11. Trimethylpentane
12. Trimethylpentane
13. 2-Methylheptane
14. Toluene
15. 2-Methyloctane
16. Ethylbenzene
17. *m,p*-Xylene
18. *o*-Xylene
19. Propyl benzene
20. Ethyl methyl benzene
21. Trimethyl benzene
22. Ethyl methyl benzene
23. Trimethyl benzene
24. Propyl toluene
25. Cymene
26. Indane
27. Cymene
28. 1-Ethyl-3,5-dimethylbenzene
29. Naphthalene
30. 1-Methylnaphthalene

ライブラリ検索結果による
（8,11,12：異性体、20,22：異性体、21,23：異性体、25,27：異性体）

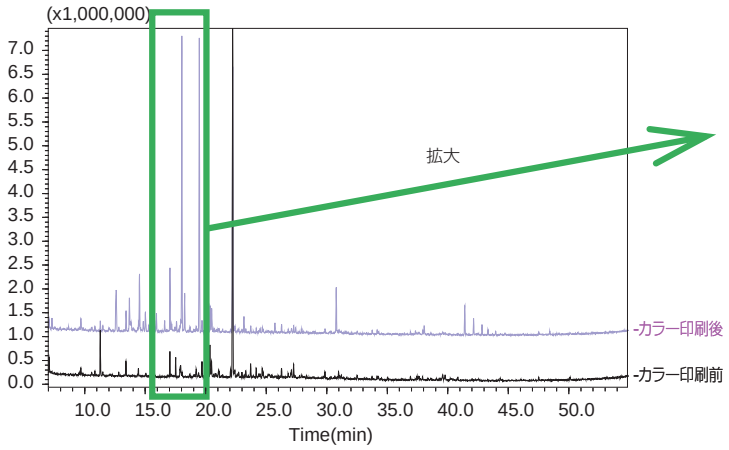
コピー用紙由来の揮発性成分 分析例

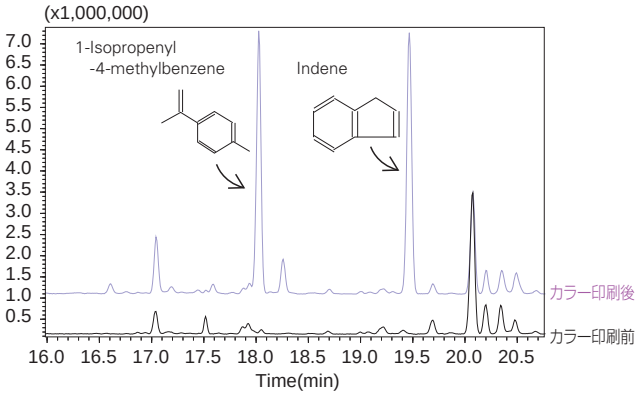
活性炭を含有する MonoTrap RCC18 を使用し、紙からの揮発成分をヘッドスペース法にて簡易濃縮分析しました。カラー印刷前後で揮発成分に大きな違いを確認することができました。



左 : カラー印刷前
右 : カラー印刷後

System	: GC/MS
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m df = 0.25 µm
Col. Temp.	: 40 ℃ (5 min hold) - 4 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min
Injection	: Splitless 250 ℃
Detection	: MS Scan (35-500 m/z)
Sample Size	: 1.0 µL





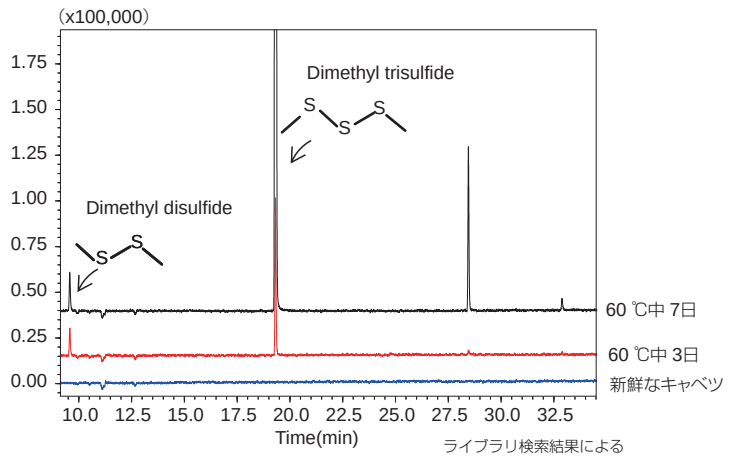
ライブラリ検索結果による

キャベツ腐敗臭由来の揮発性成分 分析例

活性炭を含有した MonoTrap RCC 18 を用いて、新鮮なキャベツと腐敗させたキャベツ揮発性成分のスクリーニング分析を行いました。腐敗が進むことによって生成する硫黄化合物が確認できました。

新鮮なキャベツ　60 ℃で 3 日間放置して腐敗させたキャベツ

System	: GC/FPD
Column	: InertCap AQUATIC 0.25 mm I.D. x 60 m df = 1.00 µm
Col. Temp.	: 40 ℃ (5 min hold) - 6 ℃ /min - 220 ℃ (10 min hold)
Carrier Gas	: He 1 mL/min
Injection	: Split 1:50 220 ℃
Detection	: FPD (S)
Sample Size	: 1.0 µL



ライブラリ検索結果による

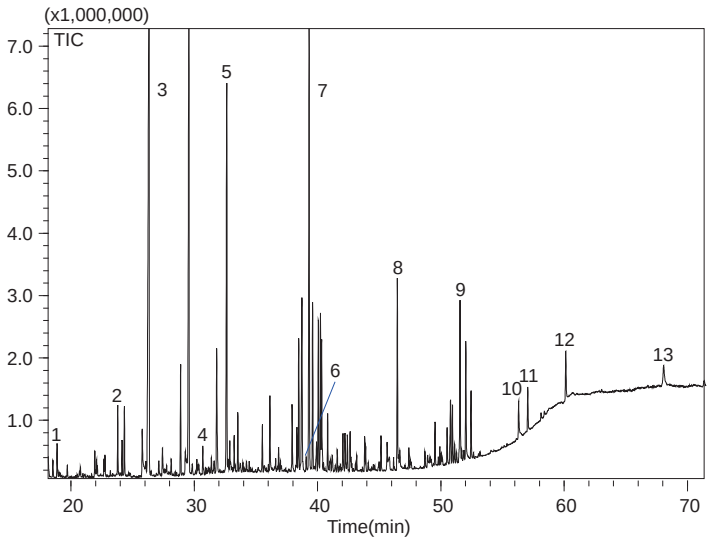
頭皮由来の揮発性成分 分析例

室温（生活環境下）　3 時間

図は PTFE バッグに MonoTrap RGPS TD を入れてヘアピンで固定。
（その上から毛髪をかぶせる。）

ポリジメチルシロキサンをコーティングした MonoTrap RGPS TD を PTFE バッグに入れて、頭皮にヘアピンで固定し、頭皮成分の簡易濃縮分析を行いました。体臭だけでなく整髪料由来の成分も捕集することができました。

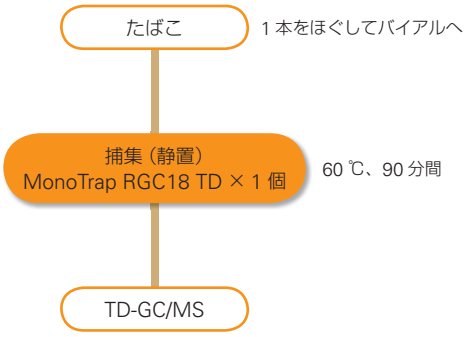
System	: GC/MS-Thermal Desorption（T-Dex Ⅱ）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 60 m　df = 0.25 µm
Col.Temp.	: 35 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min（constant flow）
Desorb Temp.	: 250 ℃
Time	: 5 min
Flow	: 5 mL/min
Split	: Splitless
Cryo Trapping	: -150 ℃
Injection Temp.	: 250 ℃
Detection	: MS Scan（28.8 - 600 m/z）



1. D-Limonene
2. 6-Methyl-5-hepten-2-one
3. Nonanal
4. Linalool
5. Octadecane
6. Hexanoic acid
7. Dinonyl sebacate
8. Phenoxyethyl alcohol
9. Octanal, 2- (phenylmethylene) -
10. 1-Octadecanol
11. Benzyl Benzoate
12. Tetradecanoic acid
13. Squalane

ライブラリ検索結果による

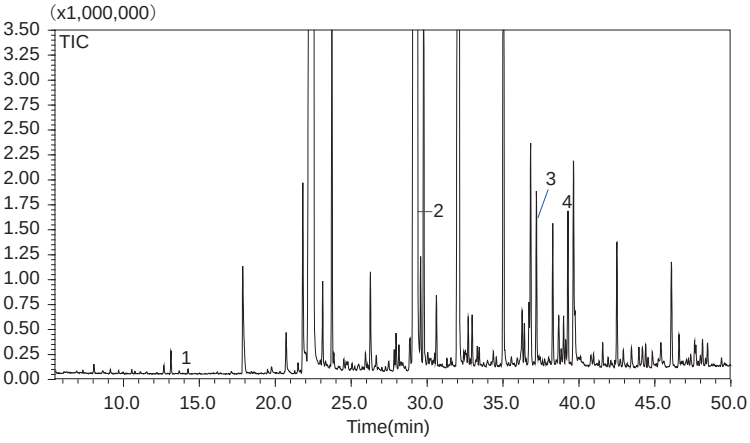
たばこの香気成分 分析例



捕集イメージ

グラファイトカーボンを含有した MonoTrap RGC18TD を用いて、たばこ香気成分のスクリーニング分析を行いました。

System	: GC/MS-Thermal Desorption（T-Dex Ⅱ）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 30 m　df = 0.25 µm
Col.Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 4 ℃ /min- 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min（constant flow）
Desorb Temp.	: 200 ℃
Time	: 5 min
Flow	: 2 mL/min
Split	: Splitless
Cryo Trapping	: -160 ℃
Injection Temp.	: 250 ℃
Detection	: MS Scan（40 - 600 m/z）



1. 6-Methyl-5-hepten-2-one
2. *trans*-Geranylacetone
3. Megastigmatrienone
4. Megastigmatrienone

ライブラリ検索結果による
（3 ～ 4：異性体）

チーズの香気成分 分析例

パルメザンチーズ　10 g

↓

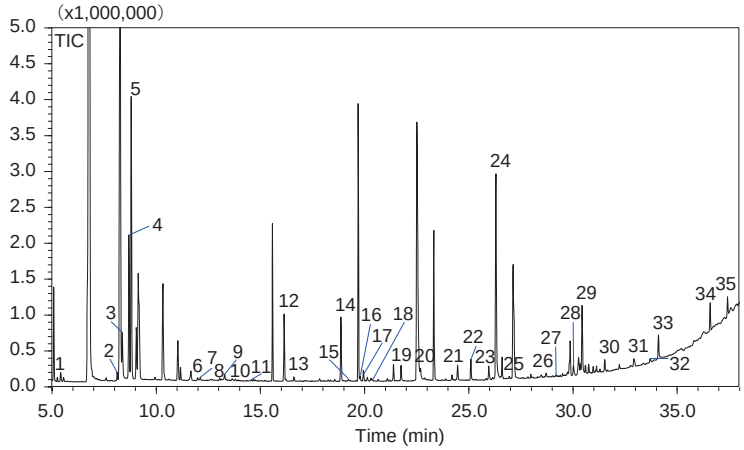
捕集（HS）
MonoTrap RGC18 TD × 1 個　60 ℃　30 分間静置

↓

TD-GC/MS

グラファイトカーボンを含有した MonoTrap RGC18 TD を用いて、チーズ香気成分のスクリーニング分析を行いました。溶媒を使用しない簡便な操作で、チーズ香気成分中の微量成分を検出することができました。

System	: GC/MS-Thermal Desorption（T-Dex Ⅱ）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 60 m　df = 0.25μm
Col.Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 6 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min（constant flow）
DesorbTemp.	: 200 ℃
Time	: 5 min
Flow	: 1 mL/min
Split	: Splitless
Cryo Trapping	: -150 ℃
Injection Temp.	: 250 ℃
Detection	: MS Scan（28.5 - 600 m/z）



1. Methanethiol
2. Ethyl Acetate
3. 2-Butanone
4. 2-methylbutanal
5. 3-methylbutanal
6. 1-Propanol
7. Toluene
8. Dimethyl disulfide
9. Hexanal
10. 2-Pentenal
11. 3-Penten-2-one
12. 2-Heptanone
13. D-Limonene
14. Acetoin
15. Acetol
16. Dimethylpyrazine
17. Dimethylpyrazine
18. Dimethylpyrazine
19. 2-Nonanone
20. 2,5-Dimethyl-3-ethylpyrazine
21. Benzaldehyde
22. Isobutyric acid
23. 2-Undecanone
24. Butanoic acid
25. 2-Furanmethanol
26. Acetamide
27. 2-Tetradecanol
28. 2-Tridecanone
29. Hexanoic acid
30. Dimethyl sulfone
31. δ -Octalactone
32. 2-Pentadecanone
33. Octanoic acid
34. δ -Decalactone
35. Decanoic acid

ライブラリ検索結果による
（16 ～ 18：異性体）

メープルシュガーの香気成分 分析例

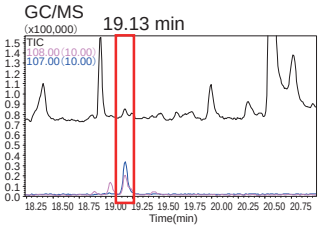
メープルシュガー　10 g を 40 mL バイアルに入れる

↓

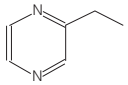
捕集（HS）
MonoTrap RGC18 TD × 1 個　60 ℃ 1 時間

↓

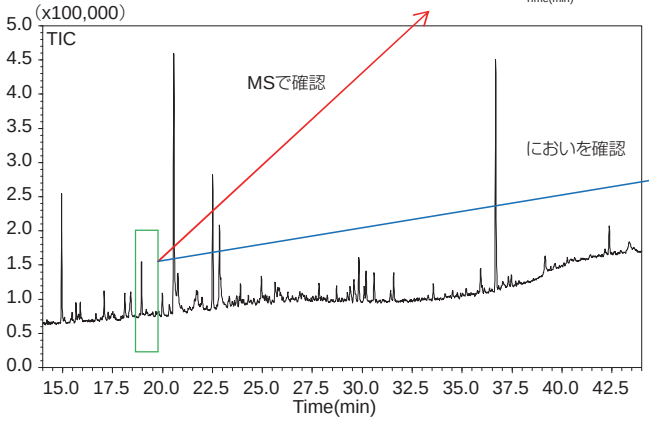
TD-GC/MS-O



エチルピラジン



ライブラリ検索結果による

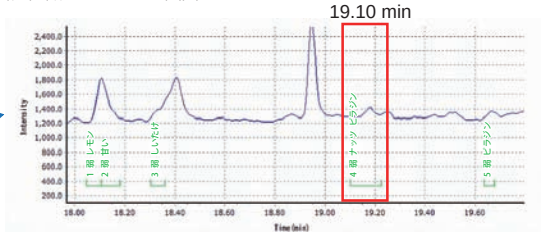


グラファイトカーボンを含有した MonoTrap RGC18 TD と音声認識におい嗅ぎシステム OPV277 ※を用いて、メープルシュガーの香気成分の簡易濃縮分析を行いました。
におい嗅ぎと MS 検出器の分岐比は 1:9 ですが、香ばしいナッツの様なにおいを呈するピラジン類も、においを検出することができました。
この手法は、においのキー成分や異臭原因物質の探索に威力を発揮します。

※音声認識におい嗅ぎシステム OPV277 については別途お問い合わせください。

System	: GC/MS-Thermal Desorption（T-Dex Ⅱ）
Column	: InertCap Pure-WAX 0.25 mm I.D. × 60 m　df = 0.25 μm
Col.Temp.	: 40 ℃（5 min hold）- 6 ℃ /min - 250 ℃
Carrier Gas	: He 1 mL/min（constant flow）
DesorbTemp.	: 200 ℃
Time	: 5 min
Flow	: 1 mL/min
Split	: Split 1:2（Desorb 10 mL/min, Split 20 mL/min）
Cryo Trapping	: -150 ℃
Injection Temp.	: 250 ℃
Detection	: MS Scan（28.8 - 600 m/z）

音声認識ソフトウェア画面



No.	におい開始 (mim)	におい終了 (min)	においの強度	ボイスグラムコメント
1	18.05	18.11	弱	レモン
2	18.11	18.18	弱	甘い
3	18.30	18.36	弱	しいたけ
4	19.10	19.23	弱	ナッツ ピラジン
5	19.64	19.68	弱	ピラジン

Global Solution

GL Sciences
http://www.gls.co.jp

MonoTrap、InertCap は、ジーエルサイエンス株式会社の日本における登録商標です。

GL Sciences ジーエルサイエンス株式会社

東京営業部	TEL.03(5323)6611	FAX.03(5323)6622
大阪支店	TEL.06(6357)5060	FAX.06(6357)4580
横浜支店	TEL.045(985)7900	FAX.045(985)7901
東北営業所	TEL.024(534)2191	FAX.024(536)1518
筑波営業所	TEL.029(858)3700	FAX.029(858)3780
北関東営業所	TEL.048(667)1611	FAX.048(667)1656
千葉営業所	TEL.043(248)2441	FAX.043(248)2485
名古屋営業所	TEL.052(931)1761	FAX.052(931)1814
広島営業所	TEL.082(233)1101	FAX.082(233)1110
九州営業所	TEL.092(738)6633	FAX.092(738)6636
総合技術本部	TEL.04(2934)2121	FAX.04(2934)2128
福島工場	TEL.024(533)2244	FAX.024(534)2139

●掲載している価格には消費税が含まれていません。
●改良のため、型式、価格、仕様などにつきましては予告なしに変更する場合があります。
あらかじめご了承ください。
●本カタログに掲載している会社名および製品名は、それぞれ該当する各社の商標、または登録商標です。
●本文中には TM および ® マークは明記しておりません。

本　社 〒163-1130 東京都新宿区西新宿6丁目22番1号 新宿スクエアタワー30F
TEL.03(5323)6611　FAX.03(5323)6622
http://www.gls.co.jp　E-mail:info@gls.co.jp

安全に関するご注意
ご使用前には必ず「取扱説明書」を
よくお読みのうえ、正しくお使いください。

20130329KH3T